ÉCOLE NATIONALE VETÉRINAIRE DE TOULOUSE
ANNÉE 1972 N° 61

Contribution à l'étude du traitement de la fasciolose au Sénégal

Le Bitin S, le Nitroxynil, le Rafoxanide

THESE

POUR LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLOME D'ÉTAT)

Présentée et soutenue publiquement en 1972

DEVANT

L'UNIVERSITÉ PAUL-SABATIER DE TOULOUSE

PAR

BERTHE Jacquie, Emile, Jean, Marie
né le 11 Octobre 1944 à HOUDAIN (Pas-de-Calais)

Jury :

Président M. ROUX, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Assesseurs M. BRIZARD, Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse
M. TOURNUT, Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

TOULOUSE
IMPRIMERIE DU VIGUIER
6, rue Ninau, 6
1972

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536510_0070

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU TRAITEMENT
DE LA FASCIOLOSE
AU SENEGAL

AVEC

— LE BITIN S.
— LE NITROXYNIL.
— LE RAFOXANIDE

ÉCOLE NATIONALE VETÉRINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1972 — No 61

Contribution à l'étude du traitement de la fasciolose au Sénégal

Le Bitin S, le Nitroxynil, le Rafoxanide

THESE

POUR LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLOME D'ÉTAT)

Présentée et soutenue publiquement en 1972

DEVANT

L'UNIVERSITÉ PAUL-SABATIER DE TOULOUSE

PAR

BERTHE Jacquie, Emile, Jean, Marie

né le 11 Octobre 1944 à HOUDAIN (Pas-de-Calais)

Jury :

Président M. ROUX, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Assesseurs M. BRIZARD, Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

M. TOURNUT, Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

TOULOUSE

IMPRIMERIE DU VIGUIER

6, rue Ninau, 6

1972

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur ..... M. FLORIO
Directeurs Honoraires .. MM. PONS
DARRASPEN

Professeur Honoraire: M. LOMBARD

PERSONNEL ENSEIGNANT

Chaire de Pharmacie et Toxicologie :

Professeur titulaire ..... M. GODFRAIN
Maître-Assistant ..... Mme BURGAT-SACAZE

Pharmacie et Toxicologie

Chaire de Physique et Chimie Biologiques et Médicales :

Professeur titulaire ..... M. RICO

Physique biologique et médicale
Chimie biologique et médicale

Chaire d'Anatomie des Animaux Domestiques :

Professeur titulaire ..... M. PAVAUX

Anatomie descriptive - Extérieur
Anatomie appliquée - Tératologie

Chaire de Physiologie et Thérapeutique :

Professeur titulaire ..... M. RUCKEBUSCH
Maître de Conférences, non Chef de Service, M. FARGEAS

Physiologie - Thérapeutique et Pharmacodynamie

Chaire d'Histologie - Anatomie Pathologique :

Professeur titulaire ..... M. VAN HAVERBEKE

Professeur sans chaire ..... M. CABANIE
Maître-Assistant ..... M MAGNOL

Histologie - Embryologie - Anatomie Pathologique

Chaire d'Hygiène et Industrie des Aliments d'origine animale :

Professeur titulaire ..... M. LABIE
Maître-Assistant ..... M. EECKHOUTTE

Hygiène, Inspection, Contrôle et Technologie des denrées alimentaires d'origine animale

Chaire de Parasitologie et Maladies Parasitaires :

Professeur titulaire ..... M. BRIZARD
Maître-Assistant Agrégé .. M. DORCHIES

Zoologie appliquée - Parasitologie externe
Parasitologie interne - Clinique

Chaire de Sémiologie et Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores :

Professeur titulaire ..... M. FLORIO
Prof. sans Chaire ..... M. LESCURE
Maître-Assistant ..... M. GUELFI

Sémiologie et Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores - Législation Vétérinaire et Déontologie Clinique

Chaire de Pathologie Médicale du Bétail et des animaux de basse-cour :

Professeur titulaire ..... M. TOURNUT

Professeur sans chaire ..... M. ESPINASSE
Maître-Assistant ..... M. BEZILLE

Sémiologie et Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour - Clinique
Clinique ambulatoire

Chaire de Pathologie Chirurgicale :

Professeur titulaire ..... M. CAZIEUX

Propédeutique et Sémiologie chirurgicale
Technique chirurgicale - Pathologie chirurgicale
Podologie - Clinique

Chaire de Pathologie de la Reproduction :

Professeur titulaire ..... M. BERTHELON

Professeur sans chaire ..... M. ROYAL

Sémiologie et propédeutique
Pathologie de la Reproduction
Obstétrique - Clinique

Chaire de Maladies Contagieuses - Zoonoses - Législation Sanitaire :

Professeur titulaire ..... M. SAURAT
Maître-Assistant Agrégé .... M. CHANTAL

Maladies Contagieuses - Zoonoses
Législation Sanitaire

Chaire de Pathologie Générale - Microbiologie - Immunologie :

Professeur titulaire ..... M. LAUTIE
Maître-Assistant ..... M. MEIGNIER

Microbiologie - Immunologie
Pathologie Générale

Chaire de Zootechnie et Economie Rurale :

Professeur titulaire ..... M. QUEINNEC
Maître-Assistant ..... M. DARRE

Ethnologie - Génétique appliquée - Hygiène Générale
Zootechnie - Elevage - Economie Générale et des productions animales

Chaire d'Alimentation :

Professeur titulaire ..... M. FALIU
Maître de conférences, non chef de service, M. GRIESS

Botanique appliquée et Bromatologie
Agronomie - Alimentation

COURS COMPLEMENTAIRES
CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Antibiothérapie des Maladies infectieuses ..... M. MONNIER
Aspect médical des Zoonoses ..... M. ARMENGAUD
Energétique ..... M. LABOUCHE
Initiation à l'informatique biomédicale ..... M. FERNET
Agronomie ..... M. COMBRET
Métabolismes ..... M. RAYNAUD

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (Délibération de la Faculté, en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole, en date du 13 juin 1924)

UNIV. LEIDEN BIBL.

A MES PARENTS

A MES AMIS

A MES PROFESSEURS

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur ROUX

de l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Hommages respectueux.

A NOTRE JURY DE THESE

Monsieur le Professeur BRIZARD

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,

Chevalier de la Légion d'Honneur,

Qui a bien voulu accepter notre sujet et nous conseiller avec bienveillance.

Qu'il trouve ici l'expression de nos remerciements et de notre profond respect.

Monsieur le Professeur TOURNUT

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,

Qui nous a fait l'honneur de participer à notre jury de thèse.

Témoignage de notre respect et de notre gratitude.

INTRODUCTION

La fasciolose est largement répandue dans le monde, les pertes économiques qu'elle occasionne sont très importantes. Dans les pays à élevage intensif, la chimioprévention et les mesures prophylactiques associées, ont fait régresser cette parasitose. Dans les pays tropicaux et particulièrement au Sénégal, rien n'a été entrepris. Le gouvernement sénégalais a concentré ses efforts sur la lutte contre la péripneumonie et la peste bovine. Des campagnes annuelles de vaccination ont écarté le risque de ces deux maladies et l'on peut maintenant envisager une action contre la fasciolose.

Le parasite responsable en Afrique est *Fasciola gigantica*. Nous avons pensé qu'il était intéressant d'expérimenter différents fasciolicides afin de les recommander aux services de l'élevage. Nous avons retenu trois produits : le Bitin S., le Rafoxanide et le Nitroxynil. Ils se sont montrés très efficaces dans la lutte contre *Fasciola hepatica* et des travaux en laboratoire ont prouvé qu'ils étaient aussi très actifs contre *Fasciola gigantica*. Nous avons voulu les expérimenter sur le terrain pour vérifier si la toxicité et l'activité fasciolicide ne variaient pas dans les conditions naturelles et pour nous rendre compte des problèmes pratiques et psychologiques que poserait une campagne anti-douve.

Nous avons envisagé cette lutte sur le plan thérapeutique uniquement. C'est le mode d'action qui convient le mieux dans les conditions de l'élevage traditionnel. Les mesures prophylactiques de rotation des pâturages et d'abreuvement des animaux sont très difficiles à organiser en milieu africain. La lutte anti-mollusque avait donné

beaucoup d'espoir mais les résultats obtenus ont été décevants.

Dans une première partie, nous avons envisagé quelques généralités sur la Fasciolose au Sénégal, notamment, la zoologie du parasite, l'épidémiologie, la répartition géographique, l'importance économique de la maladie, ainsi que les traitements anciens.

Dans une deuxième partie, nous avons considéré les travaux du laboratoire, étudiant l'activité fasciolicide de trois produits nouveaux : le Bitin S., le Nitroxynil et la Rafoxanide, et les essais que nous avons réalisés avec ces trois produits sur les troupeaux sénégalais.

CHAPITRE I. — ETUDE DU PARASITE RESPONSABLE

SYSTEMATIQUE :

Genre : *Fasciola gigantica* Cobbold 1855.

MORPHOLOGIE :

Fasciola gigantica est beaucoup plus allongée que *Fasciola hepatica :* elle mesure de 25 à 75 mm de long sur 3 à 12 mm de large, les œufs sont de plus grandes dimensions. Ils mesurent de 160 à 190 µ de long sur 70 à 90 µ de large. Des mensurations effectuées au Laboratoire de l'Elevage de Dakar sur des œufs recueillis dans la vésicule biliaire de bovins infestés ont montré qu'au Sénégal certains œufs de *Fasciola gigantica* ne pouvaient mesurer que 150 µ de long. Il est admis que ces œufs de petite dimension se rapportent à *Fasciola gigantica* et non à *Fasciola hepatica.* Heureusement, ils sont en très petit nombre car cela poserait un problème de diagnose en coprologie. Pour ces œufs de petite taille, la différenciation au microscope avec certains œufs de *Paramphistomum* est difficile dans les cas notamment de *Paramphistomum cervi,* espèce couramment rencontrée au Sénégal, dont les œufs atteignent 160 µ.

BIOLOGIE :

L'évolution de *Fasciola gigantica,* étudiée par Miss Annie Porter, en 1920 est semblable à celle de *Fasciola hepatica.* Les œufs pondus dans les canaux biliaires par la douve adulte parcourent l'intestin de l'hôte et sont mis en liberté avec les excréments : chaque adulte peut pondre 7 000 à 20 000 œufs. Ces œufs pour se développer doivent ren-

contrer dans le milieu extérieur, des conditions favorables : des conditions de température, de pH et d'oxygénation.

Lorsque la température est supérieure à 19° C, il se forme alors un embryon cilié appelé Miracidium qui s'échappe de la coque de l'œuf et se met à nager jusqu'au moment où il rencontre un hôte intermédiaire qui est un mollusque. Au début, le miracidium peut évoluer dans la chambre pulmonaire d'un grand nombre de gastéropodes pulmonés mais il ne peut poursuivre son évolution que sur ceux appartenant au genre Limnaea et particulièrement, au Sénégal, Limnaea natalensis caillaudi (Grétillat 1961). Le miracidium meurt en 48 heures s'il ne rencontre pas le mollusque vecteur. Autrement, dans les cas favorables, il se transforme dans la chambre respiratoire de ce mollusque en sporocystes qui deviennent soit d'autres sporocystes, soit des rédies. Les rédies migrent dans le foie de l'hôte intermédiaire et donnent des cercaires qui sortent du corps du mollusque. Elles nagent librement dans l'eau mais restent peu de temps dans cet état : elles s'enkystent et se transforment en métacercaires forme infestante.

L'hôte définitif se contamine en ingérant des plantes où sont enkystées les métacercaires. Dans le duodenum, la larve s'échappe de son kyste et devient une jeune douve. Pour certains auteurs, elle rejoint les canaux biliaires directement. Pour d'autres, elle utilise une voie indirecte en traversant la paroi intestinale le péritoine et la capsule de Glisson. Au Laboratoire d'Elevage de Dakar, nous avons essayé de reproduire expérimentalement le cycle de *Fasciola gigantica* en janvier 1971. Des œufs récoltés aux abattoirs et débarrassés de la bile après de nombreux lavages à l'eau physiologique sont placés à l'étuve à 32° C dans des boîtes de Pétri. Chaque boîte de Pétri a son fond tapissé d'une fine couche d'œufs et est emplie d'eau physiologique renouvelée tous les jours. Les premiers miracidiums sont apparus au bout de quinze jours. Nous avons mis ces Miracidiums en présence de Limnées. Pour cela, nous avons employé deux aquariums contenant chacun 50 mollusques. Des dissections régulières de lim-

nées sous binoculaire n'ont pas montré la présence de sporocystes et de rédies. Nous supposons que nos souches de limnées étaient trop vieilles.

Grétillat S. en 1961, au Laboratoire d'Elevage, obtient des miracidiums en 26 à 30 jours à 25° C - 26° C. Les premières rédies apparaissent 3 à 4 jours après la mise en contact avec les limnées. Au bout de 3 semaines d'évolution, le nombre de rédies dans l'hépato pancréas du mollusque est déjà considérable. Dès le vingt-cinquième jour, on peut trouver des cercaires différenciées.

En travaillant à 25° C, 26° C, les premières cercaires sortent des mollusques entre le trente-cinquième et le quarantième jour. En maintenant les limnées à 20°, 23° elles n'émettent des cercaires que vers le cinquantième ou soixantième jour.

Daynes P. à Madagascar, en 1967, réalise le cycle de *Fasciola gigantica* dans un grand aquarium de 50 litres. Il élève des limnées et introduit des œufs de *Fasciola gigantica.* Ce sont des limnées neuves âgées d'un mois et demi qui sont infestées. Aucun contrôle n'est fait et la date exacte d'infestation des mollusques n'est pas connue mais cet auteur note une mortalité importante chez les mollusques entre le soixantième et le soixante-quinzième jour qui suit l'introduction des œufs de *Fasciola gigantica.* Après cent jours, il note la présence des premières métacercaires.

CHAPITRE II. — REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET EPIZOOTIOLOGIE

I. — *RAPPEL SUR LA GEOGRAPHIE DU SENEGAL.*

1) *Le Relief.*

Le Sénégal est un pays plat. Sauf quelques points dans les terrains anciens du Sud-Est qui atteignent environ 500 mètres. Le pays est situé entièrement au-dessus de 200 mètres d'altitude.

2) *Hydrographie.*

• Les deux seuls fleuves véritables : le Sénégal et la Gambie, prennent leur source dans le Fouta Djallon, en climat guinéen à fortes précipitations. Leur crue provient essentiellement de ces régions et fertilise les vallées inférieures. Les autres cours d'eau ne sont que des bras de mer ou des rias. Au-delà du point où remonte la marée, on ne trouve plus qu'une faible rivière ou des vallées sèches, c'est le cas du Sine, du Saloum et de la Casamance.

• Le fleuve Sénégal longe le pays sur 850 km. Il forme une frontière naturelle entre le Mali et la Mauritanie. Son cours est très lent : à Bakel, situé à 805 km de Saint-Louis, son altitude n'est que de 15 mètres. Son débit faible favorise la formation de marigots le long de son cours. A Dagana commence le cours inférieur, le fleuve est large et profond. Sa pente devient insensible. Il déverse pendant les crues le surplus de ses eaux dans un grand nombre de marigots qui dessinent une embouchure en forme de delta ainsi que dans le Lac de Guiers. A l'étiage, l'eau salée remonte à 220 km mais certains marigots (com-

me celui de Lamsar barré à Makhna) et le lac de Guiers sont fermés pour éviter la salure des eaux.

• Le fleuve Gambie traverse le Sénégal sur 250 km puis pénètre en Gambie et se jette dans l'océan. L'estuaire très long mesure 124 kilomètres.

• Le Saloum est une ancienne vallée fluviale envahie par la mer et longue de 130 km.

• La Casamance n'est d'abord qu'un ruisseau à Kolda où elle n'a pas plus de 1 mètre de large en saison sèche. A Sédhiou, elle devient une ria navigable, large de 1,500 km. Elle termine son cours dans une zone formée d'innombrables marigots salés. Le réseau hydrographique du Sénégal donne l'inventaire des régions humides et marécageuses du pays. Le reste du pays est très sec avec quelques rares points d'eau permanents. L'est du Sénégal est occupé par le Ferlo demi-désert où la nappe phréatique est très profonde.

3) *Le Climat et les précipitations.*

Le Sénégal est situé dans la zone tropicale, son climat est généralement chaud. Il se caractérise par une seule saison des pluies de durée variable suivant la latitude 3 mois dans le Nord à 5 mois dans le Sud. Cette saison appelée aussi « hivernage » correspond à peu près à l'été des pays tempérés.

Les moyennes de pluies suivent cette variation, 250 mm à Podor (Nord) à 1 500 mm à Oussouye (Sud de la Casamance). Il est classique de différencier quatre types de climats :

a) *Climat sahélien.*

Intéresse le nord du Sénégal : la saison des pluies est courte : elle dure environ trois mois avec peu de précipations (Matam 300 mm), les températures sont très élevées. Le climat chaud et sec engendre une végétation d'épineux rabougris peu nombreux.

b) *Le climat soudanien.*

Au Sud de la région précédente, il intéresse la majeure

partie du pays. Il est caractérisé par une chaleur aussi forte avec des pluies plus abondantes qui durent de juin à octobre : Kaolack 1 m - Tambacounda 750 mm.

La végétation est une savane forestière plus ou moins sèche. Dans le sud les précipitations sont plus importantes (Kolda 1 200 mm), la végétation est plus dense avec notamment des galeries forestières le long des cours d'eau.

c) *Le climat guinéen.*

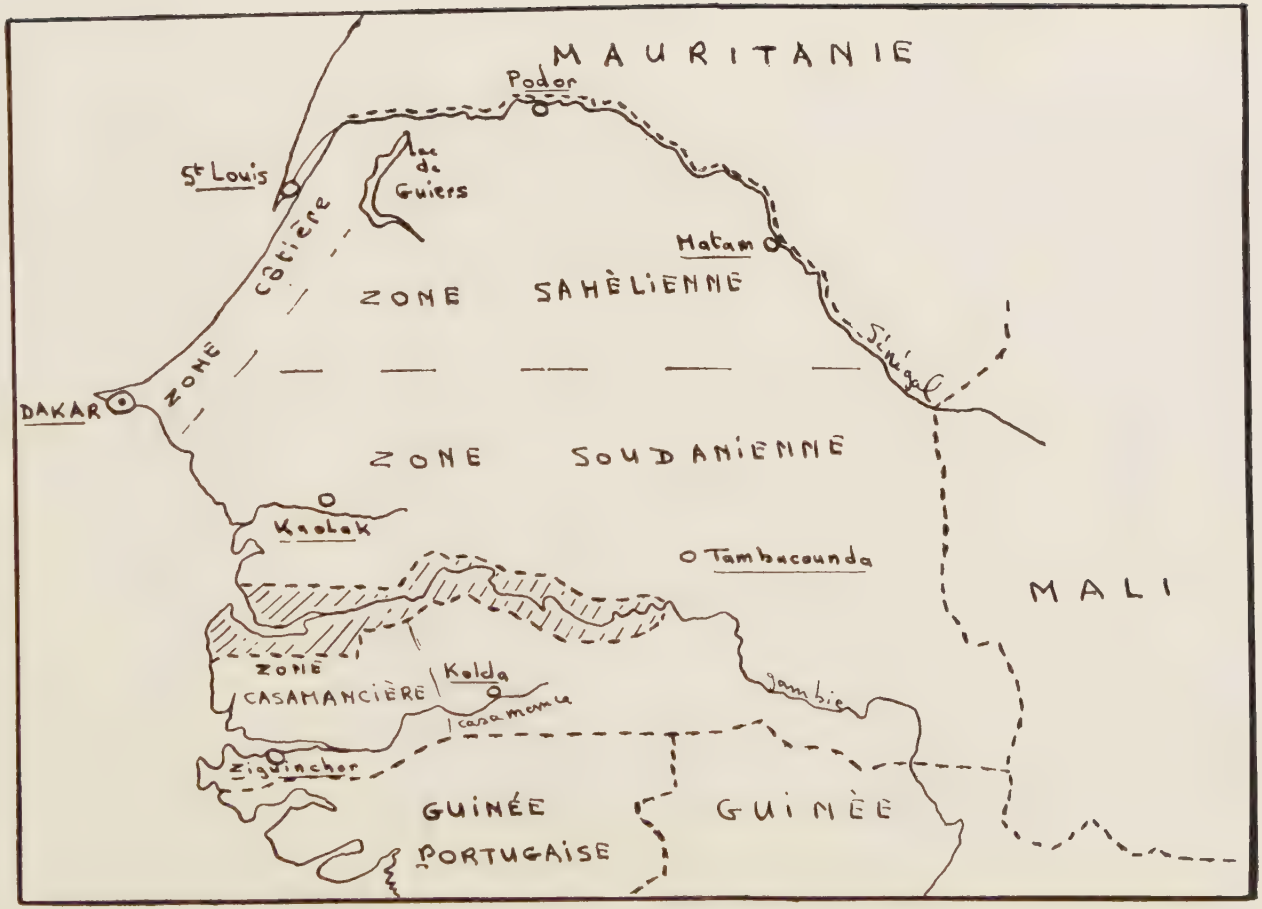
C'est un prolongement vers le Nord du climat guinéen, les précipitations annuelles dépassent 1 500 mm, la végétation est abondante. C'est le pays vert avec forêt, sous-bois, palmiers à huile, rizière et mangroves au bord des eaux saumâtres.

d) *Le climat côtier ou subcanarien.*

Intéresse la côte de Dakar à Saint-Louis, les alizés qui soufflent de décembre à juin assurent une température plus basse. C'est la région des Niayes où subsiste par endroits une végétation guinéenne composée surtout de palmiers.

Ce rappel géographique est indispensable pour bien comprendre la répartition géographique de la fasciolose au Sénégal.

L'hôte intermédiaire ne peut survivre et se reproduire que dans des régions où l'on trouve des marigots permanents. Il lui faut une eau douce bien oxygénée.


MAURITANIE
Podor
St Louis
Lac de Guiers
Matam
ZONE SAHÉLIENNE
Sénégal
ZONE CÔTIÈRE
DAKAR
ZONE SOUDANIENNE
Kaolak
Tambacounda
MALI
ZONE CASAMANCIÈRE
Kolda
Casamance
Gambie
Ziguinchor
GUINÉE PORTUGAISE
GUINÉE

II. — *REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE LA FASCIOLOSE*

Entre 1960 et 1971 de nombreuses prospections parasitologiques ont été entreprises par le Laboratoire national de l'Elevage afin de faire un inventaire des parasitoses animales du Sénégal et d'en dresser une carte de fréquence régionale.

Les enquêtes relatives à la douve comprennent trois recherches complémentaires :

a) *Enquête malaco-écologique* dans les marigots et autres points d'eau de la région. La faune malacologique est étudiée pour déceler la présence de *Limnaea natalensis*, hôte intermédiaire.

Au Laboratoire, les limnées recueillies sont disséquées sous binoculaire et on détermine ainsi si elles sont ou non infestées par des stades de développement de *Fasciola gigantica*.

b) Enquêtes aux abattoirs.

Le fait de trouver des douves dans les canaux biliaires de bovins abattus n'implique pas obligatoirement l'existence de fasciolose dans la région. Cela est surtout vrai dans les grands abattoirs comme ceux de Dakar, de Saint-Louis et de Thiès où la transhumance et les transactions commerciales ne permettent pas de déterminer l'origine des bêtes abattues.

Dans les petits abattoirs locaux situés au centre d'une région d'élevage comme à Kolda et à Tambacounda, etc. l'approvisionnement est uniquement local et grâce aux saisies de foie parasité on peut évaluer approximativement l'importance locale de cette maladie.

c) *Enquête dans les troupeaux.*

Une dernière façon de prouver l'existence de fasciolose dans une région est de mettre en évidence par la coprologie des œufs de *Fasciola gigantica,* en s'étant assuré au préalable que les animaux ont toujours vécu dans la région. Ces différentes enquêtes permettent de donner à la fasciolose les localisations suivantes :

CASAMANCE

1) *Basse Casamance : Ziguinchor.*

Cette région est très marécageuse et on pourrait supposer à priori qu'elle est le siège d'une haute endémicité parasitaire. Il en est autrement, les marigots et les cours d'eau subissent continuellement l'influence de la marée. La salinité du sol et de l'eau ne permet pas la survie de l'hôte intermédiaire. Les abattoirs de Ziguinchor signalent quelques cas de foies douvés, mais cela ne prouve pas l'existence de fasciolose dans cette région, car de nombreuses bêtes viennent de Kolda (Grétillat S. 1960).

Des prélèvements coprologiques effectués dans les secteurs de Basse Casamance : Oussouye, Bignona, Adéane, Diéba confirment l'absence de fasciolose (Vassiliadès G., 1970).

2) *Haute Casamance : Kolda.*

Les prospections dans les points d'eau ont montré l'existence d'une faune malacologique importante composée notamment de Limnaea natalensis. Des dissections systématiques au Laboratoire ont donné un degré d'infestation de 60 % à 80 % par des stades de développement de *Fasciola gigantica* (S. Grétillat 1960). D'autre part, les statistiques des abattoirs de Kolda, portant sur 10 ans, de 1960 à 1970 ont montré que sur 8 076 bovins abattus, 2 388 foies ont été saisis soit 30 % des abattages.

Des examens coprologiques à partir d'échantillons provenant des villages les plus importants situés entre Sédhiou et Vélingara renforcent l'idée que la fasciolose

sévit dans cette région. C'est une helminthose qui cause d'importantes pertes économiques (G. Vassiliadès 1970).

3) *Région de Vélingara.*

La contrée est sèche avec peu de marigots permanents. Le bétail est abreuvé par de l'eau de puits. Aucun cas de foie distomien n'est signalé dans les registres des abattoirs de Vélingara. Cette région semble indemne de douve (S. Grétillat 1960).

SENEGAL ORIENTAL

C'est une région sèche. Dans les quelques rares points d'eau permanents qui existent *Limneae natalensis* n'est pas représentée. Les abattoirs de Tambacounda ne signalent aucun cas de douve (S. Grétillat 1960).

Des examens coprologiques confirment l'absence de *Fasciola gigantica* (S. Grétillat et G. Vassiliadès 1965).

SINE SALOUM

Les parasitoses à trématodes n'existent pratiquement pas dans la région de Diourbel, Bambey, MBacké. Il n'y a pas de points d'eau pouvant servir de gîtes à mollusques. Par contre, la Fasciolose est fréquente dans la région sud de Koungheul le long de la frontière gambienne (S. Grétillat, G. Vassiliadès 1965). On trouve des limnées dans les gros ruisseaux, affluents de la Gambie. Les mollusques sont infestés par des formes larvaires de *Fasciola gigantica* (S. Grétillat 1960, 1961).

DELTA DU FLEUVE SENEGAL

Une première enquête faite en 1965 (S. Grétillat, G. Vassiliadès) avait montré que la fasciolose existait dans cette région et que le dessalement des eaux par la construction de digues favorisait son extension. Une prospection beaucoup plus récente (Vassiliadès, octobre 1971) montre que l'infestation est très importante sur les animaux qui fré-

quentent le Lac de Guiers et le delta du fleuve Sénégal. Le pourcentage d'infestation est estimé à 60 %.

REGION DE THIES

Limnaea caillaudi est un hôte habituel de nombreux marigots permanents autour de Thiès. Sur 300 dissections de limnées provenant du marigot de Fandine situé à 8 km de Thiès, aucune forme larvaire de *Fasciola gigantica* n'a été mise en évidence malgré le nombre important d'animaux qui s'abreuvent à ce point d'eau (S. Grétillat 1960).

REGION DU CAP VERT

Larivière et Charnier en 1957, ont fait les mêmes constatations à Sangalkam : marigot situé à 30 km de Dakar.

Les enquêtes parasitaires ont mis en évidence trois foyers de douve au Sénégal :

— Delta du Fleuve Sénégal et Lac de Guiers

— Haute Casamance

— Région sud de Koungheul.

Le foyer le plus important pour le nombre d'animaux atteints et pour l'intensité de l'infestation parasitaires est celui du Lac de Guiers et du delta du Fleuve.

Dans le reste du pays, l'insuffisance de points d'eau permanents ne permet pas l'établissement de la Fasciolose.

Certaines régions n'ont pas encore été prospectées sur le plan parasitologique. C'est le cas pour la région du Fleuve Sénégal. La présence de marigots le long du fleuve n'exclut pas la possibilité de quelques foyers de douve. Une enquête est prévue pour 1972 dans cette partie du Sénégal.

CHAPITRE III. — EPIDEMIOLOGIE

Le climat tropical est caractérisé par l'alternance d'une saison sèche et d'une saison des pluies. L'épizootiologie de la fasciolose est liée à ce rythme des saisons.

Epidémiologie de la fasciolose dans la région de Kolda

L'infestation des limnées se produit surtout en fin de saison sèche au moment des basses eaux. C'est à cette période que les conditions sont les plus favorables. Le volume d'eau est très réduit. La concentration en mollusque est forte. Ils sont en présence d'œufs de douve évacués avec les excréments des animaux parasités au moment où ils vont boire. L'eau est calme et les miracidia peuvent pénétrer facilement dans les limnées. En période de crue, les mollusques sont entraînés avec la brusque montée des eaux. Dès que la force et la vitesse du courant diminuent les limnées se réfugient dans les endroits où l'eau est plus tranquille principalement le long des rives du cours d'eau. Là, les conditions étant favorables, les spécimens infestés émettent des cercaires qui s'enkystent sur les végétaux immergés par l'inondation. En fin « d'hivernage » quand les cours d'eau et les marigots sont revenus à leur état normal. Le bétail s'infeste en avalant les herbes situées au bord des rives et où se sont fixées les métacercaires. L'infestation maximum des animaux se fait juste après la saison des pluies.

La conservation des limnées au moment des crues est assurée par les nombreuses pontes fixées sur la face inférieure des feuilles de nénuphars. Les feuilles forment un support excellent. Elles sont toujours en surface et résistent au courant. Les nymphaea sont très abondantes dans le lit de la Casamance. Elles jouent un rôle important dans la forte endémicité distomienne sévissant dans la région.

Epidémiologie dans la région de Thiès et du Cap Vert

Limnaea natalensis est présente dans les marigots de cette région mais n'est pas infestée par *Fasciola gigantica*. S. Grétillat, en 1961, a émis l'hypothèse d'une rupture du cycle biologique au moment de l'infestation du ruminant par la métacercaire. Dans cette partie du Sénégal, les marigots subissent des crues violentes. La décrue s'effectue rapidement, ce phénomène est accentué du fait que les points d'eau sont généralement encaissés. L'émission des métacercaires, qui doit se faire dans une eau calme, a lieu au moment où le marigot est rentré dans son lit. Les métacercaires s'enkystent sur les plantes aquatiques et ne sont pas ingérées par le bétail.

CHAPITRE IV. — IMPORTANCE ECONOMIQUE

Les pertes dues à la douve sont difficiles à chiffrer. Les éleveurs en brousse ne signalent pas les cas de mortalité. Ils sont habitués tous les ans à un certain pourcentage de perte.

S. Grétillat et G. Vassiliadès, en 1966, au cours d'une mission à Kolda, ont apprécié les pertes de viande dues à la fasciolose. Pour cela, ils ont comparé aux abattoirs de Kolda les carcasses d'animaux sains et celles d'animaux parasités. Ils comparaient des bêtes de même âge, de même sexe et de même gabarit.

Leurs observations ont porté sur 53 animaux. 33 étaient porteurs de douve soit 62 % ; 12 étaient parasités massivement.

En moyenne, les bœufs et les taureaux adultes pesant 350 à 400 kg perdent 30 à 40 kg de viande consommable.

Les bœufs de 300 kg perdent environ 30 kg de viande.

Les vaches de 160 kg perdent à peu près 20 kg.

La perte en viande correspond à peu près à 10 % du poids de la carcasse. Il faut y ajouter les pertes dues à la mortalité et au retard de croissance.

CHAPITRE V. — TRAITEMENTS ANCIENS

Les douvicides doivent répondre à certaines exigences dues aux conditions d'élevage en milieu tropical.

— Le médicament doit être actif contre *Fasciola gigantica* aussi bien sur les formes adultes que sur les formes immatures.

— Il ne doit pas être toxique à la dose thérapeutique, avec le moins possible de contre-indications. Il doit pouvoir être employé sans précautions particulières.

Au Sénégal, l'Etat prend en charge la surveillance sanitaire du bétail et ce sont des infirmiers qui font les traitements. Les animaux ne sont pas toujours dans un très bon état physiologique, ils souffrent souvent de polyparasitisme : ces deux facteurs diminuent leur résistance.

— L'emploi du produit doit être facile. La voie buccale est la meilleure.

— Le traitement doit se faire en une seule prise de médicament. Le rassemblement et la contention du bétail posent déjà de gros problèmes pour une seule opération.

— Le produit utilisé doit être stable à la chaleur, à la lumière et à l'humidité. Il ne doit pas être hygroscopique.

— Il doit être facilement transportable.

— Il doit être bon marché.

Les douvicides anciens étaient loin de répondre à toutes ces exigences. Ils étaient en général trop toxiques.

TETRACHLORURE DE CARBONE : CCL4

C'est un produit connu depuis longtemps. Son indication dans la littérature scientifique remonte à 1925

(ERNST). MONTGOMERY en 1926 le préconisa pour lutter contre la douve. La posologie pour un bovin adulte est de 30 à 50 ml, selon le poids, d'une solution huileuse à 25 % administrée par voie intra-musculaire. Le tetrachlorure de carbone existe aussi sous forme de comprimés gélatinés mais la voie orale est à déconseiller chez les bovins à cause du nombre élevé d'animaux spontanément sensibles. Il est efficace contre *Fasciola gigantica* mais il est trop toxique pour pouvoir être utilisé dans un traitement collectif. Les contre-indications sont nombreuses :

— Femelles gestantes après le sixième mois.

— Mères qui allaitent.

— Sujets cachectiques.

— Sujets gastro-entériques ou en hyperthermie.

TRICHLOROETHYL BENZENE OU HETOL

Il se présente sous la forme d'une poudre blanche soluble dans l'eau. Il est actif contre *Fasciola gigantica* à la dose à de 125 mg à 135 mg de produit actif par kilogramme de poids vif. Son efficacité vis-à-vis des fascioles immatures est faible. L'Hétol s'administre per os en solution aqueuse extemporanée. Il n'est pas d'emploi pratique. Pour chaque animal, le volume de la solution représente 1/2 à 3/4 de litre.

HEXACHLORETHANE

Ce produit s'administre aussi per os sous forme de capsule gélatinée ou en solution huileuse. C'est un excellent douvicide actif sur les formes adultes et immatures de *Fasciola gigantica.*

Malheureusement sa grande toxicité le rend inutilisable. E.L. TAYLOR signale dans les Andes, chez des vaches en bon état, des cas d'intoxication grave allant jusqu'à la mort. L'intoxication par l'Hexachlorethane a, de l'avis des spécialistes qui l'ont étudiée, un caractère imprévisible.

Pour cette raison, on ne pourrait pas l'utiliser dans une campagne de traitement.

HEXACHLOROPHENE

Ce produit est efficace contre *Fasciola gigantica* par voie orale ou parentérale à la dose de 40 mg de principe actif par kilogramme de poids vif (Dorsman 1959, Guilhon et Graber 1961, Ken Dall et Parfitt 1962). Malheureusement, il est lui aussi trop toxique ; des auteurs d'Afrique du Sud ont rapporté des cas d'intoxication.

Ces médicaments sont en général trop toxiques, ils ne peuvent convenir dans un traitement collectif en milieu tropical. Pour cette raison, nous avons cherché, parmi les douvicides récents, ceux que l'on pourrait heureusement recommander aux services de l'élevage.

Trois produits récents : le Nitroxynil, le Bitin S. et le Rafoxanide ont donné de bons résultats dans la lutte contre *Fasciola hepatica.* Ils n'ont pas encore été employés sur une grande échelle en Afrique mais des essais réalisés en laboratoire, notamment au Tchad et à Madagascar, ont montré qu'ils ont une grande efficacité à l'égard de *Fasciola gigantica.*

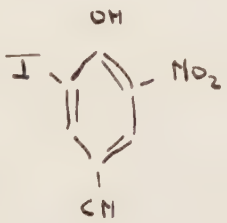
Dans le chapitre qui suit sont résumés les principales caractéristiques physiques et chimiques et les résultats expérimentaux obtenus sur *Fasciola gigantica* avec ces trois douvicides. Dans un autre chapitre, seront exposés les essais que nous avons réalisés dans les troupeaux sénégalais, avec ces médicaments.

ESSAIS REALISES AVEC LE NITROXYNIL
LE BITIN S. ET LE RAFOXANIDE

CHAPITRE I. — RECHERCHES EXPERIMENTALES

I. — *LE NITROXYNIL*

C'est le 4 cyanos, 2 iodo, 6 nitrophenol, synthétisé par D.K. Board en Angleterre.



Propriétés physiques et chimiques.

Le Nitroxynil se présente sous la forme d'un corps solide cristallin, de couleur jaune. Il est peu soluble dans l'eau. Son point de fusion est de 137° C, 138° C. Le dérivé Nethyl glutaminé est très soluble dans l'eau : 65 à 70 % à la température du laboratoire. Sa solution dans l'eau a une couleur orangée et son pH est proche de la neutralité. Le Nitroxynil est utilisé sous cette forme en thérapeutique.

Activité fasciolicide

1° Guilhon, Graber et Birgi ont expérimenté en 1969 le Nitroxynil au Tchad. Ils ont réalisé des essais au Laboratoire en infestant un lot de 77 zébus. Au Tchad les fas-

cioles sont mûres 14 à 15 semaines après la contamination par des métacercaires.

— à la dose unique de 10 mg de principe actif par kg de poids vif, administrée par voie sous-cutanée, le Nitroxynil tue les douves mûres en instance de ponte et les douves âgées de 12 semaines ;

— à la dose de 15 mg par kg de poids vif, deux tiers des parasites âgés de 7 semaines sont tués ;

— les fascioles âgées de 40 jours sont éliminées à la dose de 20 mg par kg de poids vif.

2° R. M. Roy et M.R. Reddy aux Indes en 1969 administrent en sous-cutanée 10 mg par kg de Nitroxynil à un lot de 40 taureaux et 40 vaches infestés expérimentalement. On ne trouve plus d'œufs de *Fasciola gigantica* dans les fèces 14 jours après le traitement pour les taureaux et 6 jours après pour les vaches.

Toxicité

Guilhon et ses collaborateurs ont fait des essais de toxicité au Tchad en 1970.

1° Par voie parentérale :

A la dose de 10 mg de Nitroxynil par kg de poids vif, l'écart entre la dose thérapeutique et la dose mortelle est de 1 à 5.

A la dose de 20 mg par kg de poids vif, il n'est plus que de 1 à 2,5.

Si cette dernière dose est utilisée, il faut prendre des précautions quand les animaux sont en mauvais état physiologique, comme c'est souvent le cas vers la fin de la saison sèche. Les premiers signes d'intoxication apparaissent à la dose de 50 mg de principe actif par kg de poids vif. Les signes d'intoxication se traduisent chez le zébu par une sudation abondante et une respiration accélérée, violente, Les sphincters se relâchent et l'anus fait entendre un bruit de succion caractéristique. A l'autopsie les organes apparaissent très congestionnés. L'intestin présente souvent des lésions hémorragiques.

2° *Per os*

Aucun cas de mortalité n'a été observé sur des animaux ayant absorbé une dose unique inférieure à 125 mg/kg.

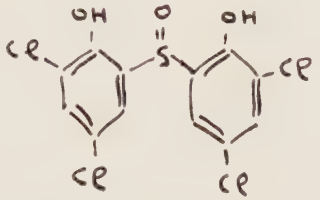
Action sur les autres parasites

Le Nitroxynil est pratiquement dépourvu de pouvoir anthelmintique à l'égard des Paramphistomidés, des Gastrothylacidés et de *Cysticercus bovis*. Il est également sans action sur les Trichures, les Filaires et certains Trichostrongylidés.

Entre 10 et 20 mg/kg il détruit des parasites divers, notamment *Bunostomum, Phlebotomum, Œsophagotomum radiatum* et *Hœmoncus contortus*.

II. — LE BITIN S.

Le bithionol sulfoxyde ou B.T.S. est le bis 2 hydroxy, 3 5 dichlorophenyl sulfoxyde : C. 12, 03, CL4, S.



Propriétés physiques et chimiques

Ce corps est caractérisé par un groupement sulfoxyde qui le différencie des corps du groupe des diphényl sulfides et du diphényl-méthane. Il a les propriétés des phénols. Le B.T.S. se présente sous la forme d'une poudre blanche très fine, insipide et inodore. Il est insoluble dans l'eau, soluble dans l'acétone, le méthanol et l'acide acétique à chaud. Il est soluble également dans l'éther froid et dans les solutions aqueuses alcalines.

Propriétés physiologiques

Les propriétés physiologiques de ce produit ont été étudiées en 1969 par J.C. Godfrain et ses collaborateurs. Pour cela ils ont utilisé du Bitin S. marqué avec du soufre radioactif : S 35 B.T.S.

Chez la brebis le B.T.S. est absorbé en totalité dans les 100 heures qui suivent son administration per os. Après 36 heures l'absorption est estimée à 50 %.

Dans les tissus le Bitin S. se répartit surtout dans le sang, le foie, le rein, le cœur et la bile. Chez les bovins

la rétention musculaire est presque nulle après 8 jours. Les muscles et les abats ne présentent aucune odeur particulière après l'abattage. Leur cuisson par ébullition s'est révélée tout à fait normale.

Le Bitin S. s'élimine par les fèces et les urines dans les proportions de 75 % et de 25 % respectivement. L'élimination par le lait peut être considérée comme négligeable. Une partie du B.T.S. se retrouve peu transformée dans les urines : B.T.S. sulfone ou sous forme de dérivés sulfo ou glycurono-conjugués.

Activité thérapeutique

Le Bitin S. est absorbé rapidement par la muqueuse intestinale. Il passe dans la circulation générale où il atteint une forte concentration puis gagne les organes où se trouvent les helminthes sensibles à son action. Les fascioles sont tuées en 48 heures environ. Elles demeurent quelque temps dans les canaux biliaires, puis sous l'action de la bile, deviennent diaphanes, transparentes, de couleur vert sale et s'accumulent dans la vésicule biliaire. Les émissions d'œufs persistent 72 heures après l'administration du médicament. Des émissions massives d'œufs peuvent être mises en évidence dans les fèces. Dans certains cas elles peuvent durer 10 jours.

Essais réalisés chez le zébu

1° Des essais réalisés au Tchad en 1967 par Guilhon et Graber sur un lot de 49 zébus montrent que les formes adultes de *Fasciola gigantica* sont éliminées à la dose de 30 mg/kg administrée per os. A cette même dose, la ponte des Paramphistomes cesse au bout de 48 heures. Les douves immatures sont éliminées à la dose de 40 mg/kg.

2° D'autres essais ont été réalisés par Graber et ses collaborateurs en 1971 au Tchad. 22 bouvillons sont contaminés avec 500 métacercaires chacun. Toutes les fascioles adultes et une partie des fascioles immatures sont éliminées à la dose de 30 mg/kg. A la dose de 40 mg/kg, 90 % des douves âgées de 8 à 13 semaines sont tuées. Le Bitin S. est également un bon cestodicide.

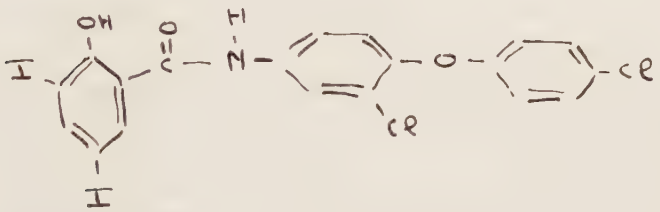
Toxicité

Le Bitin S. est dans l'ensemble bien supporté à la dose de 30 mg/kg. Son administration est suivie dans 30 % des cas d'une diminution de l'appétit mais tout rentre dans l'ordre 24 heures plus tard. Les femelles gestantes supportent bien le médicament ; la production lactée n'est pas perturbée.

Le Bitin S., dans les conditions d'existence au Tchad, tue presque tous les animaux à la dose de 200 mg/kg, ce qui donne un coefficient chimiothérapique d'environ 6. Toutefois, certains bouvillons en bon état ont résisté à des doses de 200 à 300 mg/kg. L'intoxication se manifeste par une diarrhée violente, profuse, nauséabonde. Le sujet se déshydrate beaucoup. Il devient triste, anorexique, la mort survient 24 heures à 36 heures après l'ingestion du Bitin S. Les lésions de congestion prédominent. Les hémorragies intestinales sont rares. Chez le zébu le coefficient de sécurité varie entre 3,6 et 6,6 selon la dose administrée. D'après les critères énoncés par Boray en 1969, ce médicament est parfaitement utilisable dans l'espèce bovine, tant dans les pays chauds que dans les pays tempérés. C'est également l'opinion de Graber (1968).

III. — LE RAFOXANIDE

C'est le 3,5 diiodo, 3' chloro 4' (p. chlorophenoxy) salicylanilide.



Propriétés physiques

Le Rafoxanide se présente sous la forme d'une poudre de couleur blanche, tirant sur le gris jaune. Les préparations les plus pures renferment 98 % de principe actif. Il est insoluble dans l'eau. Il fond entre 173° et 177° C. En thérapeutique, le Rafoxanide est utilisé en suspension à 2,5 %. C'est une suspension stable, elle a une couleur jaune clair, et une odeur âcre.

Essais réalisés chez le zébu

Peu de travaux ont été entrepris pour expérimenter l'activité du Rafoxanide à l'égard de *Fasciola gigantica.*

1° Daynes et Bronchet à Madagascar, obtiennent une élimination à 100 % des fascioles âgées de 16 semaines après une administration per os d'une dose de Rafoxanide de 7,5 mg/kg.

2° Des travaux effectués au Kenya montrent que la même dose de Rafoxanide élimine à 93 %, les douves immatures de 8 semaines.

3° En 1971 au Tchad, GUILHON et GRABER utilisent un autre dérivé chloré de la salicylanilide : l'oxyclozanide. Ce produit est actif contre les formes adultes de *Fasciola gigantica* et les Paramphistomidés à la dose unique de 10 à 15 mg/kg. La dose de 40 mg/kg est encore insuffisante pour détruire les stades immatures.

Les différentes expérimentations faites au laboratoire ont montré que le Bitin S., le Rafoxanide et le Nitroxynil étaient très efficaces contre *Fasciola gigantica*. Nous avons pensé qu'il serait intéressant d'expérimenter ces trois produits dans les conditions naturelles pour plusieurs raisons :

1° Pour contrôler si l'efficacité et la toxicité de ces médicaments ne changent pas sur le terrain. En brousse les animaux ont une alimentation très irrégulière. Pendant la saison des pluies, l'herbe pousse en abondance et les besoins nutritifs sont largement couverts. En saison sèche, les animaux se nourrissent de foin de plus en plus rare. Le régime alimentaire devient uniquement ligneux. Dans les derniers mois de la saison sèche, ils n'ont pratiquement plus rien à manger. L'apport alimentaire très réduit et très mal équilibré diminue considérablement la résistance des animaux.

2° Pour étudier sur le plan humain et sur le plan pratique les problèmes que poserait une campagne de traitement :

— Contention des animaux.

— Mentalité des éleveurs.

— Utilisation du médicament.

3° Pour montrer aux éleveurs les effets d'un traitement contre la douve et les inciter à entreprendre eux-mêmes une action. En effet, l'Etat sénégalais assure lui-même la protection sanitaire du cheptel par l'intermédiaire des services de l'élevage, ce qui est pour lui une tâche énorme. Le maximum de son action est concentré sur les vaccinations annuelles. Très peu est entrepris contre les maladies parasitaires.

CHAPITRE II. — OBSERVATION SUR LE TERRAIN

Il s'agit d'observations personnelles conduites dans les conditions de la pratique et pour lesquelles les contrôles de l'action anthelminthique ont été effectués par la coprologie microscopique.

I. — CONDUITE GENERALE DES ESSAIS

Choix de la région

Nous avons entrepris ces essais en Haute Casamance dans la région de Kolda. Plusieurs raisons ont motivé ce choix :

1° C'est un foyer important de fasciolose au Sénégal tant par le nombre de bêtes atteintes que par l'intensité de l'infestation parasitaire. Le cheptel bovin de la région de Kolda est de 117 000 têtes, le foyer de fasciolose s'étend au-delà de cette région sur environ 250 000 bovins.

2° L'épizootiologie et les statistiques de morbidité et de mortalité dans ce foyer de douve ont été bien étudiées :

— Gretillat en 1960

— Gretillat et Vassiliades en 1966

— Vassiliades en 1970.

3) Le mode d'élevage en Casamance est particulier. Les villages sont fixes. Ce ne sont pas des campements qui se déplacent continuellement à la recherche de pâturages et d'eau comme dans les régions sylvo-pastorales. La sédentarité des éleveurs est une condition indispensable pour contrôler l'efficacité des traitements. Les bêtes, la nuit, sont attachées à un piquet. Dans le reste du pays, elles sont simplement rassemblées dans un parc. Cette parti-

cularité a facilité notre travail et la contention n'a pas posé de gros problèmes. Les éleveurs de cette région sont favorables à une action thérapeutique. Nous avons travaillé avec la collaboration des techniciens de l'élevage, en qui ils ont toute confiance.

Missions effectuées

Il n'a pas été possible d'expérimenter les trois douvicides en même temps en raison des longs délais d'acheminement du matériel vers le Sénégal. Pour la première mission en février nous n'avons pu disposer que du Nitroxynil.

CHAPITRE III. — METHODE DE TRAVAIL

Elle consiste à contrôler l'activité anthilminthique par la coprologie microscopique.

• *Prélèvements coprologiques*

Cent grammes d'excréments frais sont recueillis par animal et placés dans un flacon contenant 50 ml d'une solution de conservation. La formule du liquide de conservation est donnée par EUZEBY. C'est une solution salée formolée.

50 ml de formol
8 grammes de NaCl
} pour un litre d'eau

ce qui permet une conservation de plusieurs semaines.

• *Technique de la coprologie microscopique*

La méthode utilisée demande peu de matériel. Cette technique très simple a l'avantage de pouvoir être utilisée en brousse dans les secteurs d'élevage.

La moitié de l'échantillon (50 g de fèces et 25 ml de la solution salée formolée) est broyée à vitesse lente pendant 3 minutes. Elle est ensuite filtrée sur une moustiquaire afin d'éliminer les grosses particules. 25 ml du filtrat sont placés dans un verre à pied. On y ajoute 125 ml d'eau et on laisse sédimenter une heure minimum. Une partie du culot de sédimentation est prélevée avec une pipette placée entre lame et lamelle et observée au microscope. Deux lames sont faites par prélèvement.

• *Identification des œufs de Fasciola gigantica*

Sur les lames ainsi préparées, il est possible d'observer

des œufs de *Fasciola gigantica* et de Paramphistomum.

Dans la majorité des cas, la grande taille des œufs de *Fasciola gigantica* permet de faire la diagnose. Ils mesurent entre 160 et 190 µ d'après Neveu Lemaire. Les œufs les plus grands des Paramphistomides sont ceux de *Paramphistomum cervi*. Ils peuvent atteindre 160 µ. Cette espèce est très fréquente au Sénegal.

Dans la littérature scientifique, on indique que les œufs de *Fasciola gigantica* et de *Paramphistomum cervi* ont une morphologie différente. Les œufs de Paramphistomes sont ovoïdes avec un pôle arrondi et un pôle pointu mais ce critère morphologique n'est pas absolu. Nous avons observé un grand nombre d'œufs de *Fasciola gigantica* récoltés dans la vésicule biliaire. Quelques-uns s'écartaient du schéma type et étaient ovoïdes. Certains étaient de petite taille et mesuraient 150 µ. Ils étaient heureusement en petit nombre et comptent peu dans l'interprétation des résultats.

Au cours des observations microscopiques, nous avons remarqué que les œufs de *Fasciola gigantica* conservés pendant 2 à 4 semaines dans une solution salée-formolée prennent une coloration jaune dans la majorité des cas. Cela ne se produit jamais pour les œufs de Paramphistomes.

• *Insuffisances de la méthode*

Certains facteurs physiologiques :

— l'état de santé de l'animal,

— le stade de développement des douves,

— l'état de la vésicule biliaire

peuvent faire varier le nombre d'œufs contenus dans les fèces.

En cas de diarrhée, le nombre diminue à cause du plus grand volume des selles et de l'accélération du transit intestinal.

Inversement, en cas de stase intestinale, le nombre d'œufs par gramme de matière fécale augmente.

La plus grande faiblesse de la méthode coprologique tient à l'état de maturité des douves. Les formes immatu-

res de *Fasciola gigantica* ne peuvent pas être décelées par la coprologie car il n'y a aucune émission d'œufs. Témoin cette expérience de Daynes P. à Madagascar en 1967, qui reproduit expérimentalement le cycle de la douve. Il laisse mûrir les métacercaires pendant 9 jours et en administre 100 à un bovin adulte. Les premiers œufs dans les fèces apparaissent 146 jours apres l'infestation. A l'autopsie, le foie contient 32 fascioles adultes.

Le nombre d'œufs rejetés dans les excréments peut varier aussi en fonction de la physiologie de la vésicule biliaire. Des contractions de la vésicule entraînent une grande émission d'œufs.

Contrairement aux cas de diarrhée et de constipation, les causes d'erreur dues au manque de maturité des douves et aux contractions de la vésicule biliaire ne peuvent pas être corrigées.

La coproscopie ne suffit pas pour affirmer la présence ou l'absence de douves ; il faut tenir compte aussi des données épizootiologiques et de l'état sanitaire des animaux. Les animaux porteurs de douves sont en mauvais état. Ils sont maigres ; le poil est piqué ; ils sont anémiés. En fin d'évolution, on observe souvent de l'ascite et parfois un œdème sous-glossien.

II. — ESSAIS REALISES AVEC LE NITROXYNIL

Deux tournées ont été effectuées pour expérimenter l'activité du Nitroxynil dans les conditions naturelles. La première a eu lieu du 16 au 22 février 1971 et la deuxième du 18 au 22 mai.

Première tournée

1° *Choix des villages.*

Les villages retenus sont tous situés aux alentours de Kolda. Le plus éloigné : Dianetto Terno, se trouve à 40 km. Ils sont répartis le long du fleuve Casamance ou au bord de marigots permanents. Les localités, retenues pour cette expérimentation, sont celles où le degré d'infestation par *Fasciola gigantica* était le plus élevé dans les enquêtes d'épizootiologie menées antérieurement. Les neuf villages dans lesquels nous avons travaillé sont :

— Kolda,
— Bantankountouyel,
— Santankoye,
— Dianetto Terno,
— Dioulacolon,
— Saré Sara,
— Saré Bocar,
— Saré Coutul,
— Mahon.

2° *Choix des animaux.*

Nous avons visité 22 troupeaux, représentant à peu près 700 têtes. Selon l'importance numérique du troupeau 5

ou 10 bêtes sont marquées, uniquement des adultes. Le critère du choix est le degré présumé d'infestation par *Fasciola gigantica.* Pratiquement nous avons sélectionné des animaux en mauvais état physiologique : cachexie, poil piqué, anémie, ascite. Nous avons rencontré quelques cas d'œdème sous-glossien.

174 bêtes au total ont été marquées, 139 ont reçu une injection de Nitroxynil. Nous avons laissé 35 témoins. Les témoins ont été pris au hasard à raison de 1 pour 5 animaux.

3 *Répartition.*

villages	nombre de troupeaux	animaux marqués	animaux témoins
Kolda	3	45	9
Bantankountouyel	2	19	4
Santankoye	3	20	3
Dianetto terno	3	20	4
Dioulacolon	3	20	3
Saré Sara	3	11	2
Mahon	2	8	2
Saré Coutul	1	15	4
Saré Bocar	2	16	4
	22	174	35

4° *Travail effectué.*

a) Signalement et examen clinique : Les animaux choisis subissent un signalement rapide : âge, sexe, couleur de la robe, particularités. L'état général et les principaux symptômes sont relevés et consignés sur un registre.

b) Marquage : Chaque bête est individualisée par une marque chiffrée placée sur l'oreille gauche pour les animaux témoins et sur la droite pour les autres.

c) Prélèvements coprologiques : 100 grammes d'excréments frais environ sont recueillis par prélèvement rectal sur chaque bête et placés dans la solution de conservation.

d) Traitement : Nous avons administré aux animaux non témoins, un soluté injectable à 25 % de Nitroxynil. La dose pour un bovin adulte est de 10 ml, injectée en sous-cutanée. Soit 10 mg de principe actif par kg de poids vif pour un animal pesant 250 kg. Pour les animaux de petit format et pour ceux présentant les signes d'une parasitose grave, la dose était un peu diminuée. En effet chez les animaux gravement atteints par la fasciolose, les lésions hépatiques sont importantes et diminuent généralement leur résistance.

Deuxième tournée

Le but de la deuxième tournée était de contrôler les résultats du traitement :

— par un examen clinique des animaux,

— par une enquête auprès des éleveurs,

— par une deuxième analyse coprologique.

1° *Les animaux.*

Nous avons retrouvé 152 bêtes marquées : 29 témoins, 123 traitées 22 n'ont pu être retrouvées. Pour 18 d'entre elles, la disparition est due à un changement de troupeau, à un abattage ou à la perte de la marque. Quatre sont mortes. Parmi ces 4 cas de mortalité, 3 concernent des témoins : les numéros 140 - 214 - 249. Pour le 140 le service de l'élevage a diagnostiqué un cas de charbon bactéridien. Pour les animaux portants les numéros 214 et 249, les éleveurs ont attribué la mort au « balki » terme peulh, caractérisant une affection où les animaux dépérissent et meurent généralement peu de temps après

l'apparition d'un œdème sous-glossien. Il y a donc probabilité pour que la fasciolose soit la cause de ces deux cas de mortalité. Le 180 est mort accidentellement un mois et demi après le traitement.

2° *Le médicament.*

Les éleveurs n'ont remarqué aucun trouble, dans les jours qui ont suivi l'administration du Nitroxynil, aussi bien sur les femelles gestantes que sur les autres animaux. Ce produit présente cependant un petit inconvénient : deux jours après le traitement, le lait est coloré en jaune.

Les éleveurs en général ont noté une amélioration dans les 45 jours qui ont suivi le traitement, puis, suivant les villages, l'état des bêtes est resté stationnaire ou il y a eu réinfestation.

Résultats

Dans les deux tableaux qui suivent, nous avons rassemblé les résultats des analyses coproscopiques. Le premier tableau concerne les animaux traités et le deuxième intéresse les témoins.

Nous avons employé un système de représentation pour simplifier la compréhension des différents degrés d'infestation des animaux par *Fasciola gigantica*. Ci-dessous est noté la correspondance entre ce système de représentation et le nombre d'œufs de *Fasciola gigantica* trouvé sur chaque lame microscopique.

\+ 1 à 2 œufs par lame ,
\++ 3 à 4 œufs par lame
\+++ 5 à 6 œufs par lame
\++++ 5 à 6 œufs par lame
\+++++ plus de 8 œufs par lame.

ANIMAUX TRAITÉS

Villages	nombre d'animaux traités	Nombre d'animaux présentant l'un des degrés d'infestation par Fasciola gigantica avant traitement						Nombre d'animaux présentant l'un des degrés d'infestation par Fasciola gigantica après traitement						Nombre Animaux disparus
		examen négatif	+	++	+++	++++	+++++	examen négatif	+	++	+++	+++++	++++++	
Kolda	36	19	11	5	1	1		29						7
Bantankountouyel	15	9	4	1	1			14	1					
Santankoye	17	4	3	2	3	1		13	2					2
Dianetto Terno	16	5	8	2	4	1		14	1	1				
Dioulacolon	17		6	3	3	3	4	11	1					5
Saré Sara	9	2	2	1	1	1		8						1
Mahon	6	2	3		1			6						
Saré Bocar	12	5	2	1	1	1	2	11	1					
Saré coutul	11	5	2	2	15		1	10						1
	139	51	41	17	88	8	7	116	6	1				16

ANIMAUX TÉMOINS

Villages	nombre d'animaux traités	Nombre d'animaux présentant l'un des degrés d'infestation par Fasciola gigantica avant traitement						Nombre d'animaux présentant l'un des degrés d'infestation par Fasciola gigantica après traitement						Nombre Animaux disparus
		examen négatif	+	++	+++	++++	+++++	examen négatif	+	++	+++	+++++	+++++	
Kolda	9	3	3	1	1	1		5	1					3
Bantankountouyel	4	2	1	1				2	1					1
Santankoye	3	2		1		1		2	1					
Dianetto Terno	4	2		1	1			4		1				
Dioulacolon	3	1		1		1		2						1
Saré Sara	2	1												1
Mahon	2	1		1				1	1					
Saré Bocar	4	1						1						
Saré coutul	4	4	1		1		1	2						
	35	17						19		1				6

INTERPRETATION DES RESULTATS

L'activité du Nitroxynil à l'égard de *Fasciola gigantica* est bonne dans les conditions naturelles. Le pourcentage d'infestation qui était de 60 % en février pour les animaux traités est passé à 7 % en mai.

La présence d'œufs de *Fasciola gigantica* dans les fèces de certains animaux trois mois après le traitement s'explique par le fait que le Nitroxynil à la dose de 10 mg/kg ne détruit pas toutes les fascioles immatures : certaines larves n'ont pas été éliminées et sont arrivées à l'état adulte avec émission d'œufs dans les fèces.

Les paramphistomes sont insensibles à l'action du Nitroxynil. Le nombre d'œufs comptés au microscope a été sensiblement le même avant et après le traitement.

Sur les animaux témoins, nous remarquons entre les deux émissions une diminution du degré d'infestation par *Fasciola gigantica* (52 % en février, 31 % en mai). Nous notons aussi une diminution de l'intensité de l'infestation. Pour expliquer ce phénomène, il faut tenir compte des données épidémiologiques de la fasciolose au Sénégal. L'infestation des bovins se fait surtout en fin d'« hivernage » en septembre-octobre. Le maximum de ponte a lieu quatre mois après quand les fascioles deviennent adultes donc en février. Puis, petit à petit, des douves sont éliminées. Elles vieillissent et les pontes diminuent. La première tournée a eu lieu en février au moment du maximum de ponte.

L'examen clinique des animaux nous a permis d'observer après le traitement une amélioration de leur état avec des variations individuelles, suivant qu'il y a eu ou non réinfestation.

Dans le cas de réinfestation, les éleveurs ont remarqué que les effets du traitement se sont faits sentir pendant 45 jours environ.

III. — ESSAIS REALISES AVEC LE BITIN S. ET LE RAFOXANIDE

Comme pour le Nitroxynil deux tournées ont été organisées pour contrôler dans les conditions naturelles l'efficacité du BITIN S. et du RAFOXANIDE.

La première tournée a eu lieu du 13 au 17 septembre 1971 et la deuxième du 21 au 25 octobre 1971.

Le plan de travail a été le même que ci-dessus.

LES ANIMAUX

En Haute-Casamance les pluies ne sont pas terminées en septembre. De nombreux villages sont inaccessibles en automobile. Nous avons pu cependant travailler dans trois localités autour de KOLDA :

— DIOULACOLON
— DIANETTO TERNO
— SARE BILALI.

Ces localités sont des foyers avérés de fasciolose. Au cours de la première tournée 108 bêtes ont été marquées et nous en avons retrouvé 101 lors du deuxième passage. Parmi les bêtes non retrouvées, au nombre de 7 :

— 6 avaient changé de troupeau,

— 1 était morte au cours d'une parturition.

Les animaux choisis forment un échantillonnage assez représentatif quant à l'âge, au sexe et aux différents états que l'on peut rencontrer en cette saison (taureaux, bœufs, génisses, vaches gestantes, vaches vides, animaux en bon état, en état moyen, en mauvais état).

Répartition :

Villages	Nombre d'animaux traités	Nombre de témoins	Nombre de troupeaux	médicament utilisé
DIOULACOLON	sept. 39 oct. 38	sept. 10 otc. 10	4	Rafoxanide
DIANETTO TERNO	sept. 40 oct. 38	6 ·ɹdəs oct. 8	4	Bitin S.
SARE BILALI	sept. 8 oct. 7	sept. 9 oct. 2	3	Bitin S.

LE TRAITEMENT

1° Rafoxanide.

Il a été utilisé à Dioulacolon sur 49 animaux (10 témoins et 39 traités).

Ce produit est administré par voie buccale sous la forme d'une suspension à 2,5 % de principe actif. Pour un animal de 250 kg nous avons administré 85 ml de la suspension avec un pistolet doseur, soit 8,5 mg de principe actif par kilogramme de poids vif.

2° Bitin S.

Il a été employé à Dianetto Terno et à Saré Bilali sur 59 animaux (11 témoins et 48 traités).

Nous avons utilisé le Bitin S. sous forme de comprimés contenant 3 grammes de principe actif chacun. La dose pour un animal de taille moyenne était de 3 comprimés administrés par voie buccale ce qui représente à peu près 35 mg à 40 mg de principe actif par kilogramme de poids vif.

L'ANALYSE COPROLOGIQUE

Des prélèvements pour examen coprologique au labo-

ratoire ont été faits juste avant le traitement et une deuxième série de prélèvements 5 semaines après. La technique a été rigoureusement la même dans les deux cas afin de pouvoir comparer les résultats.

TOXICITE

Les normes d'administration des médicaments ont été précisées et nous les reprendrons dans la discussion. Nous avons seulement demandé aux éleveurs des trois villages de surveiller leurs animaux pendant les trois jours qui suivent le traitement. Ils ne nous ont signalé aucun trouble aussi bien sur les animaux traités avec le Rafoxanide que sur les animaux traités avec le Bitin S. Même sur des animaux en très mauvais état physiologique et sur des femelles en gestation avancée, aucun trouble n'est apparu.

RESULTATS DES EXAMENS COPROLOGIQUES

Les résultats sont rassemblés dans les deux tableaux qui suivent. Nous avons employé le même système de représentation que pour le Nitroxynil.

ANIMAUX TRAITÉS

Villages	Nombre d'animaux	Nombre d'animaux presentant l'un des degrés d'infestation par Fasciola gigantica avant traitement						Nombre d'animaux presentant l'un des degrés d'infestation par Fasciola gigantica après traitement						Nombre d'animaux disparus
		Examen négatif	+	++	+++	++++	+++++	Examen négatif	+	++	+++	++++	+++++	
DIOULACOLON	39	25	9	3		1	1	37	1					1
DIANETTO TERNO	40	19	18	3				36	1	1				2
SARE BILATI	8	3	3	2				7						1
	87	47	30	8		40		80	2	1		3		4

ANIMAUX TÉMOINS

Villages	Nombre d'animaux	Nombre d'animaux présentant l'un des degrés d'infestation par Fasciola gigantica avant traitement						Nombre d'animaux présentant l'un des degrés d'infestation par Fasciola gigantica après traitement						Nombre d'animaux disparus
		Examen négatif	+	++	+++	++++	+++++	Examen négatif	+	++	+++	++++	+++++	
DIOULACOLON	10	6	4					5	2	1				2
DIANETTO TERNO	9	5	1	1	1	1		3	1	2				1
SARE BILATI	2		2					2						
	21	11	7	1	1	1		10	3	3				3

INTERPRETATION DES RESULTATS

1) Avec le Rafoxanide

a) Examen coprologique

	ANIMAUX TEMOINS Nombre d'examens coprologiques		ANIMAUX TRAITES Nombre d'examens coprologiques	
	Positifs	négatifs	négatifs	Positifs
Avant traitement	6	5	26	22
Après traitement	5	5	2	43

Avant le traitement, dix-huit animaux sur quarante-neuf rejettent dans leurs feces des œufs de *Fasciola gigantica* soit 38 % des animaux.

Apres le traitement un animal sur trente-huit, le n° 141 présente une coproscopie positive. Chez cet animal le résultat avait été négatif lors du premier examen microscopique.

Ces résultats confirment l'efficacité du Rafoxanide contre les formes adultes de *Fasciola gigantica*. Ils suggerent aussi que ce produit n'élimine pas toujours toutes les formes immatures du parasite : pour le n° 141 il est possible qu'un stade larvaire n'ait pas été éliminé et soit arrivé a maturité avec émission d'œufs dans les fèces.

Le pourcentage d'infestation des animaux n'a pas changé entre septembre et octobre.

Selon nos observations, le Rafoxanide n'a aucune action sur les Paramphistomidés : le nombre d'œufs de paramphistomes compté sur les lames microscopiques a été à peu près le même avant et après le traitement : 405 en septembre et 409 en octobre.

b) *Examen clinique*

Nous avons noté à l'observation clinique une amélioration de l'état de certains animaux après le traitement. Cette amélioration a surtout été sensible sur les animaux ayant eu une coprologie positive avant traitement.

Les éleveurs en général ont été satisfaits du traitement.

2) Avec le Bitin S.

a) *Examen coprologique*

	ANIMAUX TEMOINS Nombre d'examens coprologiques		ANIMAUX TRAITES Nombre d'examens coprologiques	
	Positifs	négatifs	négatifs	Positifs
Avant traitement	4	6	14	25
Après traitement	3	5	1	38

Avant le traitement, 54 % des animaux étaient positifs. Après le traitement, deux animaux ont une coprologie positive : les n^{os} 467 et 469, au lieu de un avec le Rafoxanide. Il faut tenir compte du fait que le lot d'animaux sur lequel nous avons employé le Bitin S. était plus important en nombre et qu'il était plus parasité. Les n^{os} 467 et 469 avaient eu eux-aussi une coprologie négative avant le traitement. Le Bitin S. est très actif contre les formes adultes de *Fasciola gigantica*. La même remarque serait à faire

sur la moindre activité de ce produit à cette dose contre les formes immatures.

Le nombre d'œufs de Paramphistomidés a diminué de moitié après le traitement : 537 en septembre et 272 en octobre.

Sur les témoins, le pourcentage d'infestation a été le même avant et après le traitement.

b) Examen clinique

Comme pour le Rafoxanide, nous avons noté une nette amélioration de l'état de certains animaux un mois après le traitement.

Les éleveurs en général ont été satisfaits du traitement.

DISCUSSION

Nous pouvons tirer quelques conclusions de ces essais. Nous ne pouvons pas comparer les trois produits à cause des conditions différentes dans lesquelles nous les avons expérimentés. Il aurait été préférable d'expérimenter les trois médicaments en une seule fois. Mais, en février, au moment où le travail était prévu nous n'avons pu disposer que du Nitroxynil.

Entre février et septembre, les conditions d'élevage sont très différentes. Le protocole expérimental a été légèrement modifié. Les principales différences sont résumées ci-dessous.

Pendant la saison sèche, en février, les animaux reçoivent une alimentation pauvre en quantité et en qualité. En septembre grâce aux pluies, ils disposent d'herbe en abondance. Ils sont en meilleur état physiologique et leur résistance est accrue.

Le lot d'animaux traités avec le Nitroxynil était plus important en nombre que les deux autres : respectivement 174, 59 et 49 pour le Nitroxynil, le Bitin S. et le Rafoxanide.

Le contrôle du traitement a été fait trois mois après pour le Nitroxynil et un mois après pour les deux autres douvicides.

Les données épidémiologiques étaient aussi très différentes. L'infestation par les métacercaires se fait surtout pendant la saison des pluies. Nous sommes intervenus en septembre sur des animaux porteurs de nombreux stades larvaires de *Fasciola gigantica*, tandis qu'ils avaient, en février, presque uniquement des fascioles adultes.

La technique coprologique manque un peu de précision, pour un examen positif, nous trouvons rarement des

œufs de *Fasciola gigantica* en grand nombre. Nous avons fait sur chaque animal deux examens microscopiques, lus par deux personnes différentes, afin de pallier à cet inconvénient. Nous ne pouvions pas recourir à d'autres modes d'investigation, comme l'autopsie, les animaux étant propriété privée, ni étaler les contrôles coprologiques dans le temps à cause de l'éloignement.

Les travaux en laboratoire sont plus précis en ce qui concerne le contrôle de l'activité thérapeutique et de la toxicité. De tels travaux ont déjà été entrepris. Notre but était d'utiliser ces trois médicaments dans les conditions naturelles et de vérifier si les résultats obtenus sur le terrain concordent avec ceux obtenus au laboratoire.

Nous voulions aussi avoir une idée des problèmes techniques et humains que poserait un traitement collectif en vue d'une action concrète de lutte contre la fasciolose au Sénégal.

ACTIVITE FASCIOLICIDE

Les activités thérapeutiques du Bitin S. et du Rafoxanide peuvent être comparées car ils ont été employés dans les mêmes conditions.

Ils sont tous les deux très actifs contre les formes adultes de *Fasciola gigantica*. Les animaux qui avaient été positifs avant le traitement ont tous été négatifs un mois après. On peut donc supposer que toutes les formes adultes ont été détruites.

Ils sont moins actifs contre les formes immatures du parasite. Trois animaux négatifs avant le traitement éliminaient des œufs de douve dans leurs fèces un mois après. Les travaux tels qu'ils ont été conduits ne nous permettent pas d'être plus précis quant à l'activité du Rafoxanide et du Bitin S. sur les formes immatures de *Fasciola gigantica*.

Nos résultats concordent avec ceux obtenus par GRABER au Tchad.

Le Nitroxynil est, lui aussi, très actif contre *Fasciola gigantica*. Sur quatre-vingt-huit examens positifs avant le traitement, sept le sont restés trois mois après.

Parmi ces sept examens positifs, deux étaient négatifs avant le traitement et cinq étaient déjà positifs.

Selon ces observations nous pouvons aussi conclure à une élimination incomplète des formes immatures. Il n'est pas possible de savoir si le Nitroxynil, à la dose utilisée, élimine à 100 % les formes adultes. Il peut très bien y avoir eu sur un même animal coexistence de stades larvaires et adultes. Les formes adultes auraient toutes été détruites et quelques larves auraient subsisté.

ACTION SUR LES AUTRES HELMINTHES

Pendant les examens microscopiques nous avons compté les œufs de Paramphistomidés. Seul le Bitin S. semble actif sur les paramphistomes. Le nombre d'œufs a diminué de moitié après le traitement. Il n'a pas changé après administration de Nitroxynil et de Rafoxanide.

TOXICITE

Les éleveurs ne nous ont signalé aucun trouble sur les animaux après le traitement. Nous leur avions demandé de bien surveiller les animaux trois jours après l'administration du produit. Pourtant parmi les bêtes choisies, certaines étaient en très mauvais été physiologique. Nous avions pris aussi des femelles en état de gestation avancée.

Que ce soit pendant la saison sèche ou à la fin de la saison des pluies, le Nitroxynil, le Bitin S. et le Rafoxanide administrés aux doses de 10 mg/kg, 35 mg/kg et 8,5 mg/kg peuvent être utilisés sans danger dans les troupeaux sénégalais.

PRESENTATION — MODE D'UTILISATION

Le Bitin S. et le Rafoxanide s'administrent par voie buccale.

Le Bitin S. s'administre sous forme de poudre ou de comprimés. Dans nos travaux nous avons employé les

comprimés. Les éleveurs peuvent les donner eux-mêmes. Il suffit de leur en indiquer le nombre. Il faut bien mettre le comprimé au fond de la gorge ; sinon, l'animal le croque et le recrache.

Le Rafoxanide est commercialisé sous la forme d'un liquide. Il faut l'administrer avec un pistolet doseur ou une bouteille. La dose s'exprime en ml. Cela pose un peu plus de problèmes pour l'expliquer aux éleveurs.

Le Nitroxynil est un liquide jaune injecté en sous-cutanée. Son administration nécessite l'intervention d'un infirmier. Il peut convenir pour des cas isolés ou des traitements sur une petite échelle mais pas pour une campagne à l'échelon national.

STABILITE — CONSERVATION — PRIX DE REVIENT

Ils sont tous les trois stables à la chaleur.

Nous avons calculé le prix de revient par animal de chacun de ces produits. Nous avons pris une dose moyenne pour un animal de 250 kg, soit :

— 10 ml de Nitroxynil en soluté injectable à 25 %

— 80 ml de Rafoxanide en suspension à 2,5 %

— 4 comprimés de Bitin S.

Le prix du traitement par animal est de :

— 113 F CFA pour le Nitroxynil

— 150 F CFA pour le Rafoxanide

— 96 F CFA pour le Bitin S.

Les prix indiqués sont des prix administratifs, taxes comprises. Le prix pourrait être diminué de moitié sans les taxes.

CONCLUSION

Le Nitroxynil, le Bitin S. et le Rafoxanide, aux doses respectives de 10 mg/kg, 35 mg/kg, et 8,5 mg/kg ont une activité suffisante contre *Fasciola gigantica* pour être préconisés dans un traitement collectif en milieu africain. Ils peuvent être utilisés sans danger aux mêmes doses, quelle que soit la saison et même sur des animaux en assez mauvais état physiologique.

Des trois produits, le Bitin S. semble être le plus polyvalent ; il est le seul à avoir une action sur les Paramphistomidés. Par ailleurs, il est actif également sur les Cestodes.

Le Bitin S. et le Rafoxanide s'administrent per os. C'est le mode d'administration le plus pratique en milieu africain. Leur administration ne demande aucune précaution ni aucune compétence particulière.

Le Nitroxynil s'administre par voie sous-cutanée. Il a l'avantage de présenter une plus grande sécurité quant à la dose.

Le Bitin S. a le prix de revient par animal traité le plus bas ; puis viennent par ordre le Nitroxynil et le Rafoxanide.

L'utilisation systématique de ces produits selon un rythme à déterminer pourrait contribuer grandement à diminuer les répercussions économiques de la Fasciolose au Sénégal.

Vu : *Le Professeur de l'Ecole Vétérinaire,*

Rapporteur,

BRIZARD

Vu : *Le Directeur de l'Ecole Vétérinaire,*

R. FLORIO

Vu : *Le Président de la Thèse,*

ROUX

Vu et permis d'imprimer :

Toulouse, le 4 mai 1972

Le Président de l'Université Paul-Sabatier,

L. LARENG

BIBLIOGRAPHIE

1 BITAKARAMIRE (P.K.). — Bul. epizoot. dis. afri. 1967, 15, (389-391).

2 DAYNES (P.). — La distomatose à Madagascar : cycle de Fasciola gigantica rev. élev. méd. pays trop. 1967, 28, 4 (557-562).

3 DAYNES (P.). — Rev. élev. méd. vét. pays trop. 1969, 22, 3, (385-392).

4 DESCHAMP (H.). — Le Sénégal et la Gambie presse universitaire de France, 1964.

5 EUZEBY (J.). — Diagnostic expérimental des hilminthiases animales, Paris 1958, Vigot Frères.

6 GODFRAIN (J.C.), RICO (A.G.), LORGUE (G.). — Contribution à l'aide du soufre radioactif à l'étude du métabolisme du Bitin S. chez les bovins. Rev. élev. méd. vét. pays trop. 1969, 120, 5, 441.

7 GRABER (M.), BIRGI (E.), TRONCY (P.M.). — Rev. élev. méd. vét. pays trop., tome XXIV n° 1, 1971, (37-41).

8 GRABER (M.), BIRGI (E.), TRONCY (P.M.). — A propos de l'action du Bitin S. sur les formes immatures de Fasciola gigantica.

9 GRETILLAT (S.). — Note préliminaire sur l'épidémiologie de la distomatose bovine au Sénégal. Rev. élev. méd. vét. pays trop. 1961, tome XIV n°3.

10 GRETILLAT (S.). — Rapports d'enquêtes parasitaires I.E.M.V.T. Dakar, Casamance 1960, Région de Tambacounda 1960.

11 GRETILLAT (S.). — Distomatose et bilharzione des ruminants domestiques. Leur prophylaxie par la lutte anti-mollusques. Rev. élev. méd. vét. pays trop. 1961, tome XIV n° 3.

12 GRETILLAT (S.), VASSILIADES (G.). — Rapports d'enquêtes parasitaires I.E.M.V.T. Dakar.
Région du delta du fleuve Sénégal : mai 1965.
Région du Sine Saloum : mars 1965.
Région de Tambacounda et de Kedougou : janvier 1965.
Région de basse et de haute Casamance : décembre 1966.

13 GUILHON (J.), GRABER (M.). — Etude en milieu tropical du pouvoir anthelmintique du bis (2) hydroxy (3-5) dichlorophenyl sulfoxyde. Rev. élev. méd. vét. pays trop. 1967, 20, 1, (87-104).

14 GUILHON (J.), GRABER (M.). — Rev. élev. méd. vét. pays trop. 1971, 24 (3) (365-371).

15 GUILHON (J.), GRABER (M.). — Action du bis (2 hydroxy 35 dichlorophényl) sulfoxyde sur diverses trématodes parasites des ruminants. Bul. acad. vét. Nov. 1966 tome XXXIV.

16 GUILHON (J.), GRABER (M.), BIRGI (E.). — Action du nitroxynil sur divers parasites du zébu en Afrique centrale. Rev. ELEV Med. Vit. Pays Trop. 1970 23 (3) (347-359).

17 N'DAO (A.B.). — Thèse de doctorat vétérinaire, Toulouse 1969. La fasciolose bovine au Sénégal.

18 NEVEU LEMAIRE. — Vigot Frères éditeurs, 1936. Traité d'helminthologie médicale et vétérinaire.

19 VASSILIADES (G.). — Rapport d'enquêtes parasitaires : I.E.M.T.V., Dakar.
Haute Casamance : juin 1970.
Basse Casamance : mars 1970.
Haute Gambie : décembre 1970.